

# EEMobi3.0: Análisis y mejora de la web de movilidad de Ingeniería

Marc Bernal Ortiz

**Resumen**— A lo largo de los años, las universidades se han ido adaptando a las nuevas tecnologías para poder ofrecer toda la información de los diferentes programas de movilidad ofertados de una forma mucho más accesible. En este sentido, hace 2 años la Escuela de Ingeniería de la UAB se planteó el desarrollo de un proyecto, EEMobi, el cual pretendía facilitar el acceso a la información de los diferentes programas de movilidad. Este proyecto pretende analizar la situación actual del portal web para poder mejorar todas aquellas características no pragmáticas, así como añadir nuevas funcionalidades para aportar más valor al producto. Finalmente, realizar las pruebas correspondientes para verificar el correcto funcionamiento del mismo.

**Palabras claves**— *Bootstrap, CSS, Erasmus+, Javascript, JQuery, Kanban, MYSQL, MVC, PHP, Programas Movilidad*

**Abstract**— Over the years, universities have gone adapting to new technologies in order to offer all the information of the different mobility programmes offered in a much more accessible way. In this sense, a few years ago the UAB School of Engineering gave rise to a project, EEMobi, which aimed to facilitate access to information on the different mobility programmes. This project aims to analyse the current situation of the site in order to improve all those non-pragmatic features, as well as to include new functionalities to add more value to the product. Finally, to carry out the corresponding tests to verify the correct operation of the project.

**Keywords**— *Bootstrap, CSS, Erasmus+, Javascript, JQuery, Kanban, Mobility Programs, MYSQL, MVC, PHP*

## 1 INTRODUCCIÓN

CADA año son miles los estudiantes que se aventuran a continuar una parte de sus estudios en el extranjero gracias a los diferentes programas de movilidad que ofrece la universidad. En consecuencia, hace unos años nació un portal web [1] en la Escuela de Ingeniería para facilitar a los estudiantes toda la información relacionada con dichos programas, pudiendo mostrar esta información de una forma mucho más dinámica y visual que los tradicionales documentos PDF que se utilizaban hasta el momento.

Esta web surgió a raíz de un Trabajo de Fin de Grado

(TFG) en 2018 [2], y posteriormente en 2019 se realizó una segunda versión, también en un TFG [3]. Actualmente en este portal se puede encontrar información de interés de los diferentes destinos disponibles, así como asignaturas que han cursado otros alumnos en sus destinos de intercambio.

Aunque hoy en día es una herramienta útil que está a disposición del alumnado, tiene un conjunto de características que no acaban de funcionar correctamente y otras funcionalidades que se podrían mejorar en cuanto a usabilidad. Por otro lado, se ha visto la posibilidad de incluir nuevas funcionalidades, que pueden ser muy útiles a los estudiantes que se plantean realizar una estancia en alguna otra universidad mediante un programa de intercambio.

Es a raíz de este motivo, por lo que se ha decidido hacer una tercera versión del portal, esta vez, sin embargo, enfocándola en el ámbito de la ingeniería del software, analizando la situación actual de la aplicación, mejorando las funcionalidades existentes y añadiendo nuevas mejoras que facilitarán la búsqueda de información al usuario final.

• E-mail de contacto: marc.bernal@e-campus.uab.cat

• Menció realizada: Ingeniería del Software

• Trabajo tutorizado por: Yolanda Benítez Fernández (Ciencias de la Computación)

• Curso 2019/20

En el presente documento se exponen el análisis realizado al estado inicial del portal web, los objetivos a cumplir durante la realización de éste, el desarrollo del proyecto y las pruebas realizadas, así como los resultados y futuras mejoras.

## 2 ESTADO DEL ARTE

Como se ha comentado anteriormente, el proyecto que se expone en este documento pretende facilitar el acceso a la información relacionada con los diferentes destinos que conforman los programas de movilidad de la Escuela de Ingeniería de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

El acceso a la información de la herramienta web está diferenciado para 3 tipos de usuarios:

1. Los estudiantes que desean acceder a la información referente a los destinos de intercambio.
2. El profesorado encargado de la coordinación de los acuerdos de estudios.
3. Finalmente, la administración del portal.

Se ha de tener en cuenta que la única diferencia entre los estudiantes y el profesado viene dada en la información a gestionar en el propio perfil, el resto de información mostrada en la web es la misma. El administrador en cambio puede decidir a que portal acceder, pudiéndose distinguir 2 portales: el portal global al que pueden acceder tanto los estudiantes como el profesorado, o un portal de administración donde poder gestionar todo el contenido de la herramienta.

Principalmente el portal está compuesto por 3 apartados o secciones: una página principal, el perfil del usuario y un buscador.

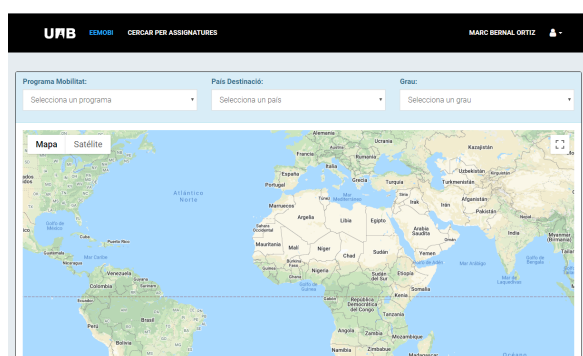


Fig. 1: Página Principal.

La página principal del portal la conforma un mapamundi (véase Fig. 1) en el que se muestran los diferentes destinos que oferta la escuela, pudiéndolos filtrar en función del programa de movilidad, grado con el que tienen acuerdo o país al que pertenecen. Una vez seleccionada una universidad de destino el estudiante puede acceder a información referente a esta destinación, así como las asignaturas que han cursado otros estudiantes que han realizado una estancia o publicaciones de interés.

Asimismo el portal también dispone de un perfil donde consultar la información personal del estudiante que ha iniciado sesión, así como en caso de tener una estancia asignada, la información referente a esta.

Finalmente, el usuario también dispone de un buscador donde filtrar los posibles destinos mediante las asignaturas que se imparten en dicha universidad. (Véase Fig. 2).

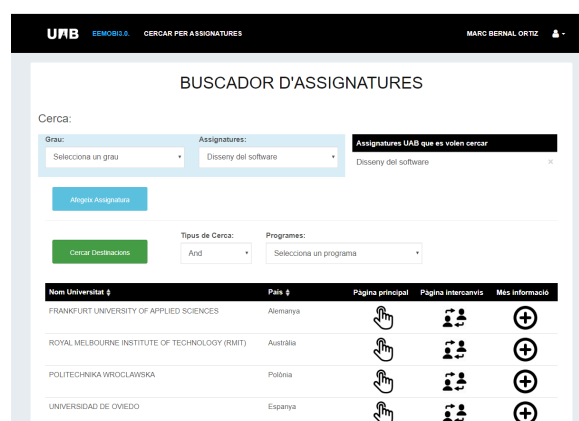


Fig. 2: Buscador de destino por asignaturas.

Por otra parte, tal y como se ha comentado anteriormente, el administrador dispone de un portal de administración donde poder gestionar las universidades, estudiantes, acuerdos de estudios, convenios y demás, pudiendo gestionar implícitamente los datos de la base de datos.

## 3 OBJETIVOS

Para poder definir los objetivos del proyecto y establecer las mejoras a desempeñar se ha realizado un conjunto de pruebas de usabilidad con usuarios que ya habían utilizado el portal y con aquellos que nunca habían accedido a éste.

Una vez obtenidos los resultados del análisis y encontradas aquellas funcionalidades que no actuaban como deberían y aquellas otras que no acababan de ser entendibles para los diferentes usuarios a los que se ha presentado el trabajo, se han establecido las mejoras a realizar, así como las nuevas funcionalidades, siguiendo algunas de las ideas que han presentado los usuarios en las encuestas realizadas (Véase Apéndice A.2).

En este apartado se recogen los diferentes objetivos a alcanzar durante el transcurso del trabajo.

Los objetivos del proyecto se han dividido en dos tipos: objetivos principales o prioritarios y objetivos secundarios.

Los objetivos principales son aquellos que se deben alcanzar durante el trabajo para poder llegar al nivel de satisfacción esperado por parte de los *stakeholders*, mientras que los secundarios, aunque dan valor al proyecto, en caso de que alguno no se pueda alcanzar no afectaría al resultado esperado.

### 3.1. Objetivos Principales

A continuación se detallan los objetivos prioritarios del proyecto, agrupados en 2 bloques: correcciones y nuevas funcionalidades.

#### 3.1.1. Correcciones

- Detectar y corregir los errores de la aplicación actual.
- Mejorar la visualización de la estancia realizada por parte del estudiante.
- Mejorar la visualización del perfil del estudiante.
- Mejorar la visibilidad de la herramienta.
- Facilitar la búsqueda de universidades por asignaturas.
- Mejorar la ventana de visualización de la universidad seleccionada y corrección de errores.
- Mejorar la herramienta de testeo de URLs que no se encuentran funcionales.

#### 3.1.2. Nuevas Mejoras

- Permitir al administrador la gestión de las tablas auxiliares que utiliza la herramienta (asignaturas, planes de estudio ...)
- Facilitar la búsqueda de las universidades y mejorar el acceso a la información.
- Incrementar la calidad de información referente a las asignaturas cursadas en estancias de movilidad.
- Enlazar a otras páginas de movilidad externas, como foros, para poder obtener una mayor información de la estancia gracias a opiniones y experiencias de otros usuarios.
- Ofrecer un portal principal donde encontrar información relevante sobre intercambios, destinos y el objetivo de la web EEMobi.

### 3.2. Objetivos Secundarios

En la siguiente tabla se detallan los objetivos secundarios ordenados por preferencia.

- Poder diferenciar, a nivel de administrador, los convenios activos e inactivos.
- Facilitar al administrador el filtrado de universidades según titulación a la hora de realizar un acuerdo por parte del administrador
- Mejorar el contacto entre el estudiante y el coordinador.

## 4 METODOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN

Debido a ser un proyecto unipersonal es imposible aplicar metodologías como *Scrum* o como *DevOps* [4], que requieren de diferentes roles. Es por ello que se ha decidido aplicar la metodología ágil Kanban, la que habitualmente se utiliza en proyectos pequeños como este. El objetivo de esta metodología es poder tener un control de cómo se van completando las diferentes tareas a realizar, además es una metodología visual y fácil de utilizar. Principalmente se basa en los siguientes 4 principios: Calidad garantizada, reducción del desperdicio, mejora continua y flexibilidad [5].

Cabe destacar que la presencia del cliente es un factor importante en la realización del proyecto. Durante la ejecución del mismo se contacta con el cliente de forma continua para comentar el progreso y los nuevos cambios a realizar. Al final de cada entrega se establece una reunión con el cliente para evaluarla y así obtener *feedback* de esta, aportar ideas y valorar el estado del aplicativo en ese momento.

Durante el transcurso del proyecto se han ido añadiendo nuevas tareas al *product backlog* de manera iterativa. Para poder realizar el seguimiento de este, y una mejor planificación, se ha hecho uso de la herramienta *Trello* [6] — software gratuito y online que permite la administración de proyectos —. El tablero Kanban consta de 5 columnas:

- Backlog: Recopilación de todas las tareas que deberán realizarse durante el proyecto, pudiéndose añadir nuevas de forma iterativa.
- To-Do: Delimitado por un número de tareas limitado (3) para así no trabajar paralelamente en diferentes funcionalidades. El gran beneficio de esto es que se focalizará más en el problema actual y así poder ir resolviendo las tareas de forma secuencial.
- Doing: Tareas que se están realizando en ese momento.
- Testing: Tareas que se están testeando en ese momento.
- Done: Tareas finalizadas correctamente.

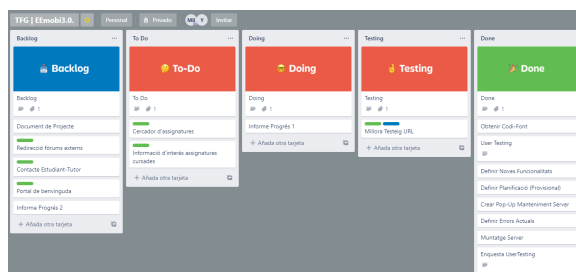


Fig. 3: Tablero Kanban en Trello.

El proyecto ha estado pensado para realizarse en 300 horas, de las cuales 40h están dedicadas a tutorías y documentación. Es importante señalar que el trabajo está en continuo desarrollo durante todo el transcurso de éste. Todo el proyecto se ha realizado pensando en 3 principales entregas o *releases* fijadas desde la fase inicial del mismo.

La primera entrega consta de las correcciones y mejoras a las funcionalidades existentes, seguidamente la segunda *release* consta de la realización de nuevas funcionalidades – planteadas previamente al cliente –, y finalmente, la última entrega consta del conjunto del proyecto una vez testado. A pesar de tener fijadas estas 3 grandes entregas, por cada actividad que las componen se ha ido informando al cliente vía e-mail para obtener el *feedback* adecuado.

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la planificación, a muy alto nivel, de las actividades realizadas durante el trabajo, así como las diferentes *releases* que se han ido entregando al cliente.

TABLA 1: PLANIFICACIÓN.

Planificación	
Actividad	Fecha Final
Análisis Inicial	16 Febrero
Correcciones	5 Abril
<b>Primera Release</b>	<b>6 Abril</b>
Nuevas Funcionalidades	24 Mayo
<b>Segunda Release</b>	<b>25 Mayo</b>
Pruebas	14 Junio
<b>Entrega Final</b>	<b>28 Junio</b>

## 5 REQUISITOS

Una vez establecidos los diferentes objetivos a cumplir, se han definido los requisitos, tanto funcionales como no funcionales [12], que tiene que desempeñar la herramienta. Dichos requisitos se han seleccionado después de identificar los *stakeholders* del proyecto – cliente y administrador de la aplicación, profesorado, y estudiantes – analizándolos siguiendo la matriz *Poder/Interés* [7]. A continuación se detallan los diferentes requisitos establecidos.

### 5.1. Requisitos Funcionales

- El usuario tiene que poder visualizar la estancia realizada, en caso de tener una asignada.
- El usuario debe poder visualizar las asignaturas cursadas en la estancia, en caso de tener una asignada.
- El usuario tiene que poder hacer publicaciones y valoraciones de la estancia realizada, en caso de que la haya realizado.
- El usuario debe poder editar su perfil.
- El usuario tiene que poder buscar destinos por país, asignaturas, programa de movilidad y grado.
- El sistema permitirá al administrador testar todas aquellas URLs que no sean funcionales y eliminarlas del mismo.
- El sistema permitirá al administrador gestionar las tablas de la base de datos mediante una interfaz, sencilla y entendible, del mismo portal.

- El usuario tiene que poder obtener información de otros usuarios referente a asignaturas cursadas por ellos en los diferentes programas de movilidad.
- El usuario tiene que poder buscar destinos según el estado del convenio (activo).
- El portal web tiene que ser sencillo e intuitivo.
- El administrador tiene que poder gestionar la web desde el propio sistema, sin necesidad de acceder a portales externos como *phpmyadmin* (gestión de la BD).
- El usuario tiene que poder acceder a foros externos relacionados con la universidad de destino seleccionada.
- El sistema tiene que proporcionar un portal de bienvenida con información relevante sobre intercambios, destinaciones y objetivos del portal.
- El administrador tiene que poder obtener la lista de alumnos, profesores, asignaturas, universidades, convenios y estancias ordenadas alfabéticamente y poder filtrarlas.
- El sistema solo permitirá dejar visualizar información referente a las universidades de destino a aquellos usuarios que hayan iniciado sesión.
- El administrador podrá cambiar los permisos de los diferentes usuarios pudiéndose asignar permisos de profesor o administrador.

### 5.2. Requisitos No Funcionales

- El sistema tiene que ser rápido y eficaz.
- Los datos de la base de datos tienen que ser actualizados siempre que el administrador haga un cambio en el portal.
- El inicio de sesión será cifrado mediante CAS.
- La página web tiene que cumplir con la Ley Orgánica de Protección de Datos.
- El sistema tiene que ser desarrollado para cualquier tipo de navegador y dispositivo.
- El tiempo máximo de respuesta del servidor es de 30 segundos excepto para la funcionalidad URL Tester (Administrador).
- La aplicación web debe poseer un diseño “Responsive” a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples ordenadores, tabletas y smartphones.
- El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final.

## 6 DESARROLLO

Una vez finalizado el proceso de elicitación de requisitos, se han detallado en el tablero Kanban todas las actividades a realizar. Es necesario señalar que éstas se han ido modificando durante el transcurso del proyecto tal y como se ha comentado anteriormente.

Posteriormente, una vez obtenido el código fuente, este se ha analizado para comprender correctamente su estructura y funcionamiento, para así poder empezar a realizar las diferentes correcciones en los errores encontrados. Mediante las indicaciones del cliente se han establecido una serie de *Test Cases* para tener claro el resultado esperado de las funcionalidades a mejorar (Véase Apartado 8), y seguidamente se ha realizado la implementación.

Centrándonos en las nuevas funcionalidades, antes de su implementación, se ha realizado el diagrama Entidad-Relación o E-R (Véase Apéndice A.3), para aquellas tablas a añadir y/o modificar en la base de datos.

Asimismo, para las nuevas funcionalidades se han realizado un conjunto de *mockups* y prototipos, los cuales se han entregado previamente al cliente para verificar si corresponde con la idea esperada, así como un conjunto de diagramas de casos de uso (Véase Apéndice A.4). Una vez dado el visto bueno se ha realizado la implementación de dichas funcionalidades.

Al tratarse de un proyecto que ya ha pasado por varios desarrolladores, y teniendo en cuenta el tiempo limitado para llevarlo a cabo, se ha decidido que se mantendrían las herramientas ya utilizadas previamente, entre las cuales destacan: HTML5 y PHP como base para poder definir la estructura del proyecto y CSS con Bootstrap para definir la interfaz.

Se trabaja bajo la arquitectura Modelo-Vista-Controlador [8], comúnmente conocida como MVC, donde se diferencian los controladores, por un lado, los modelos que hacen las diferentes consultas a la base de datos por otra, y finalmente las vistas; de esta manera obtenemos un proyecto organizado. Así pues, se ha mantenido toda la estructura básica realizada previamente, tanto a nivel lógico del código, como la estructuración de los diferentes archivos en el servidor, así como la base de datos.

Durante el desarrollo del proyecto, y antes de obtener una entrega estable, se ha trabajado de forma local en un servidor WAMPP [9] con una réplica, en *mysql*, de la base de datos original — del servidor —, y una vez obtenida una versión estable, esta se ha desplegado en el servidor final.

Para poder tener un control de versiones del código se ha utilizado la versión estudiante de *GitKraken* [10] — interfaz donde se puede manejar de forma sencilla y visual un repositorio GIT — con un repositorio en *GitHub* [11], permitiendo así poder tener diferentes ramas, por cada una de las diferentes funcionalidades a implementar, y una versión estable en la rama máster.

## 7 RESULTADOS

Como se ha comentado anteriormente, el núcleo del proyecto se ha dividido en dos grandes bloques: correcciones y nuevas funcionalidades. Así pues, los elementos que conforman los resultados de este proyecto son, por una parte las mejoras de las funcionalidades ya existentes que se han realizado, así como las nuevas propuestas para hacer que el usuario tenga una mejor experiencia. A continuación se detallan las actividades que conforman ambos bloques.

### 7.1. Correcciones y Mejoras

Tras el análisis del estado inicial de la aplicación, así como de las pruebas de usabilidad por parte de los diferentes estudiantes participantes en ella, se han decidido realizar correcciones y/o mejoras en las siguientes funcionalidades:

#### 7.1.1. Obtener Estancia

Se ha corregido la funcionalidad "Obtener Estancia" para que un usuario que ha realizado un programa de movilidad (Erasmus+, SICUE o UAB Exchange - Propi) pueda ver en qué curso ha realizado dicha estancia, las asignaturas que ha cursado, así como poder hacer publicaciones y valoraciones con respecto a la universidad de destinación. En el estado inicial, para cualquier usuario — tuviese o no estancia asignada — se mostraba por pantalla que no tenía estancia asignada, dificultando así el uso correcto de la herramienta. En las siguientes imágenes, Fig. 4 y Fig. 5, se puede observar el cambio realizado en dicha funcionalidad para, en este caso, mi usuario.

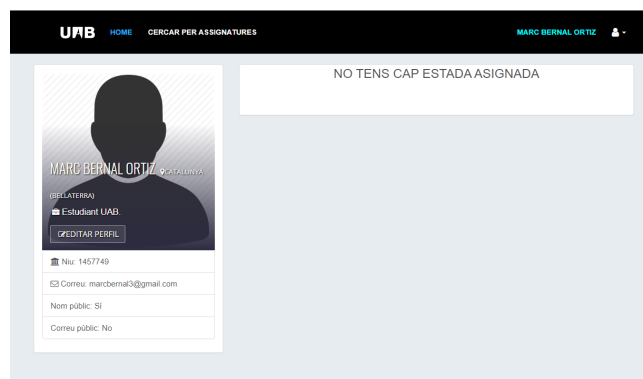


Fig. 4: Vista del perfil en el estado inicial.

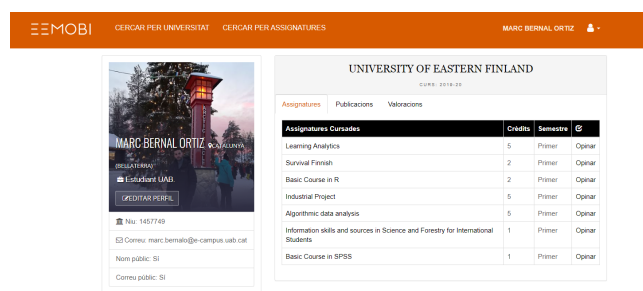


Fig. 5: Vista del perfil en el estado final.

### 7.1.2. Editar Perfil

Se ha añadido la funcionalidad Editar Perfil, en la que el usuario, ya sea estudiante, profesor o administrador, podrá editar sus datos personales así como introducir una fotografía de perfil e incluso controlar temas de privacidad – mostrar nombre y permitir contactar vía correo – a la hora de realizar las publicaciones pertinentes.

Cabe destacar que esta funcionalidad ya existía previamente pero no estaba acabada de implementar y por tanto los usuarios una vez intentaban acceder mediante el botón 'Editar Perfil', la web no ofrecía ningún tipo de respuesta. El resultado final se puede observar en la Fig. 6

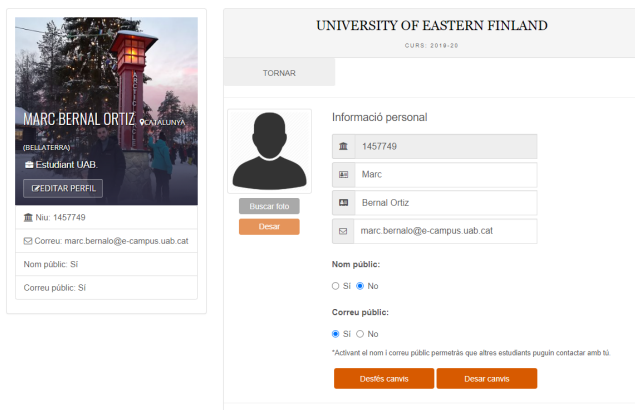


Fig. 6: Vista editar perfil.

### 7.1.3. Información Universidad de Destino

Cuando el usuario mediante el mapamundi de la página de inicio, o los diferentes buscadores que incluyen la propia web, accede a una universidad de destino, la herramienta web muestra por pantalla información de interés acerca de dicha universidad, así como enlaces de interés, valoraciones de otros estudiantes, asignaturas cursadas o publicaciones realizadas.

Tras la realización de este proyecto se ha permitido que el administrador pueda añadir correctamente una fotografía como presentación de la universidad, asimismo se ha añadido un apartado de Observaciones para que el administrador pueda añadir información extra que no se ha mencionado en los diferentes apartados que comportan esta vista. Además, el estudiante interesado ahora podrá consultar las plazas ofertadas, meses de realización del intercambio así como si el convenio se encuentra activo o no (Véase Fig. 7). El administrador por su parte podrá gestionar dicho contenido.

Para ofrecer una mejor experiencia de usuario, se han gestionado los diferentes accesos a la vista, es decir, si se accede a esta sin seleccionar previamente un grado, el usuario podrá visualizar una tabla con los diferentes coordinadores según el grado ofertado (Véase Fig. 8). Mediante esta tabla el usuario podrá acceder a la vista concreta para cada grado con la información mencionada anteriormente.

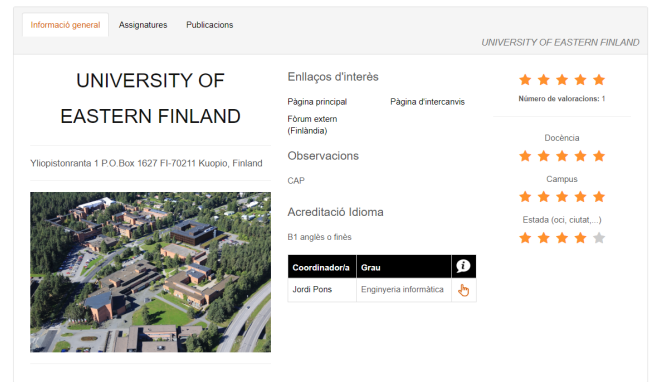


Fig. 7: Vista universidad - Todos los grados.

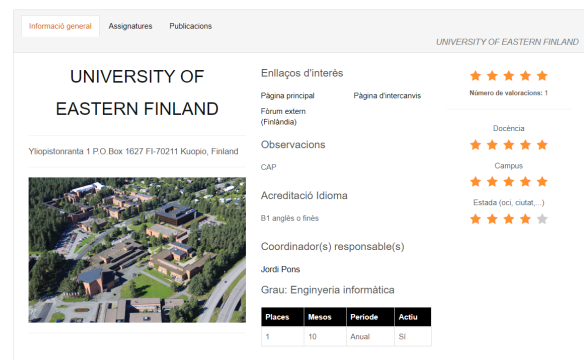


Fig. 8: Vista universidad - grado específico.

### 7.1.4. Nuevo Diseño

Teniendo en cuenta las valoraciones de los diferentes usuarios en las encuestas, se decidió realizar un nuevo diseño para mejorar de esta manera la experiencia de usuario. Se ha rediseñado la aplicación queriendo conservar los colores originales de la web oficial de la Escuela de Ingeniería de la UAB [13] para ofrecer un diseño unificado y *responsive*, el cual permite que la web se pueda visualizar correctamente desde distintos dispositivos.

De la misma manera se ha replanteado el diseño del buscador de destinos por asignatura para conseguir una mejor usabilidad (Véase Fig. 2 y Fig. 9).

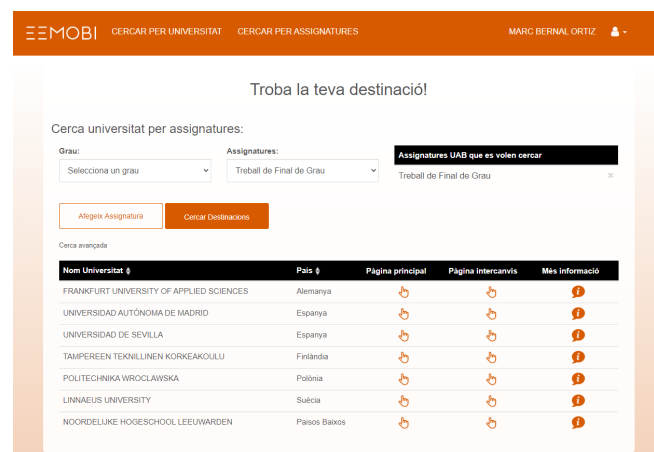


Fig. 9: Vista buscador destino por asignaturas - Estado Final.



### 7.1.5. Panel Administrador

No solamente se ha apostado por mejorar la herramienta de cara a los estudiantes interesados en los programas de intercambio, sino que también se han realizado una serie de mejoras en el panel de administrador, facilitando la gestión por su parte. Dichas mejoras hacen referencia a aspectos estéticos como podrían ser el hecho de poder ordenar la lista de alumnos de forma alfabética, así como el listado de coordinadores de los diferentes convenios. También se han corregido errores de tipografía. Finalmente, se han añadido nuevas funcionalidades para favorecer la experiencia de usuario y el mejor manejo de la herramienta (Véase apartado 7.2).

## 7.2. Nuevas Funcionalidades

Cabe destacar que el principal foco del proyecto se ha puesto en las mejoras de la herramienta y el rediseño de esta para obtener una herramienta funcional. No obstante, a partir de las sugerencias recibidas en las encuestas iniciales, y tras analizarlas con el cliente, se establecieron una serie de nuevas funcionalidades a implementar, pudiendo aportar así más valor al producto. A continuación se detallan dichas funcionalidades.

### 7.2.1. URL Tester

Se ha implementado esta nueva funcionalidad la cual le permite al administrador obtener todas aquellas direcciones URL no funcionales, es decir, que al intentar acceder a ellas el servidor devuelve un error. También con aquellas que se encuentran vacías. Se testean los enlaces de 3 apartados de la web: universidades (tanto la web de la universidad como la de intercambios), asignaturas UAB y asignaturas de destino, tal y como se puede observar en la Fig. 10.

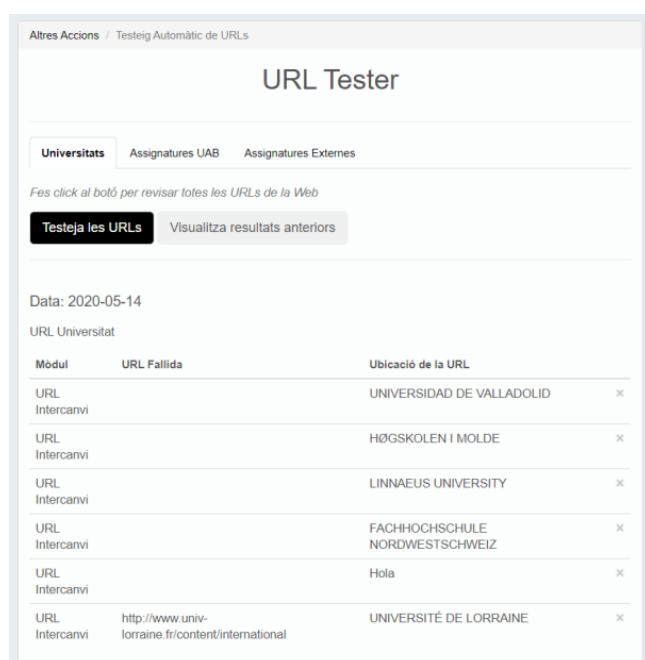


Fig. 10: URL Tester - Panel Administrador.

### 7.2.2. Administrador Tablas Auxiliares

Se ha desarrollado la funcionalidad *Administrar Tablas Auxiliares* (Véase Fig. 11), que permite al administrador poder modificar y/o añadir entradas en las tablas "Países", "Asignaturas UAB", "Graus UAB" y "Professors" de la base de datos a partir de una interfaz sencilla en la propia web y sin necesidad de acceder de forma externa a la propia base de datos, como se hacía anteriormente.

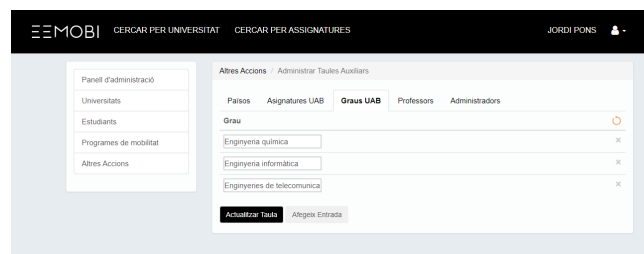


Fig. 11: Administrador Tablas Auxiliares - Panel Administrador.

### 7.2.3. Portal de Bienvenida

Se ha diseñado un nuevo portal de bienvenida donde se da información al usuario acerca del objetivo de la aplicación web, así como de información de interés acerca de los programas de movilidad que se ofrecen en la escuela. Este portal se ha desarrollado siguiendo el *mockup* que se diseñó en los inicios del proyecto. Este portal además hace posible que se pueda acceder a la herramienta iniciando sesión con las credenciales de la universidad, o acceder como invitado con limitaciones, pudiendo acceder solamente a ver cuales son los diferentes destinos ofertados.

### 7.2.4. Buscador Universidades

Siguiendo los comentarios aportados por los diferentes usuarios, se ha decidido implementar un buscador (Véase Fig. 12) que permita acceder directamente a la universidad deseada sin necesidad de pasar por el mapa de la página principal. Este buscador permite encontrar destinaciones por nombre o aproximaciones al nombre –nombres que incluyan la/s letra/s introducida/s –, así como una búsqueda avanzada por grado y/o país.

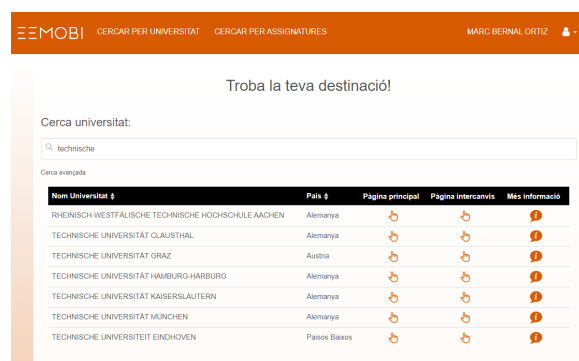


Fig. 12: Buscador universidades.

### 7.2.5. Información de interés de asignaturas externas

Una de las opciones mejor valoradas por los diferentes usuarios, que participaron en las pruebas iniciales de usabilidad, era poder opinar sobre las asignaturas a cursar en la destinación, es por ello por lo que se ha desarrollado esta funcionalidad. El usuario que ha cursado la asignatura externa podrá desde su perfil dejar opiniones al respecto en aquellas asignaturas que desee, tal y como se puede observar en la Fig. 13.

Estas opiniones se podrán visualizar posteriormente tanto en el apartado "Publicaciones" del propio perfil, como en el apartado "Asignaturas" de la universidad de destino (Véase Fig. 14).

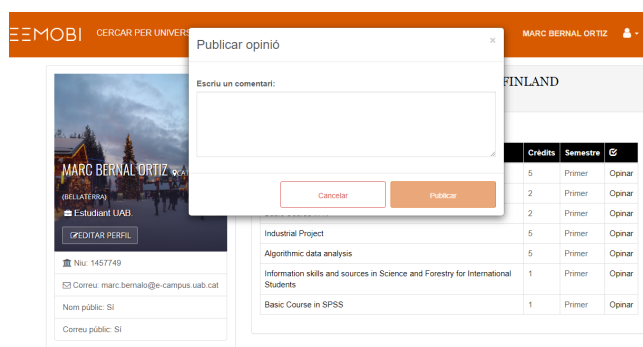


Fig. 13: Publicar opinión asignatura.



Fig. 14: Opinión publicada en la asignatura.

### 7.2.6. Herramienta de redirección a foros externos

Esta nueva funcionalidad permite al usuario poder acceder a foros externos del portal *Erasmusu* [14] – comunidad de estudiantes Erasmus – relacionados con la universidad de destino para obtener información extra que no aparece en el portal, así como ofertas de pisos, opiniones de gente externa a nuestra universidad, entre otros. Estos enlaces se pueden consultar en el apartado *Enllaços d'Interès* del apartado "Informació General" de la universidad de destino (Véase Fig. 8).

## 7.3. Funcionalidades Secundarias

Tras la realización de las funcionalidades anteriores y teniendo en cuenta el tiempo restante que quedaba para poder realizar el proyecto, se consideró hacer las siguientes mejoras para cumplir los objetivos secundarios y crear una mejor experiencia de usuario.

### 7.3.1. Mejora del contacto entre estudiantes y coordinadores

Se ha mejorado el contacto entre propios estudiantes así como entre estudiante-profesor pudiendo contactar vía e-mail con estos haciendo *click* en el nombre del usuario desde el apartado "Publicacions", tanto de Universidades como de Asignaturas, siempre y cuando el usuario haya indicado en su perfil esta condición mediante la activación de los flags "Correo Público" y "Nombre Público".

### 7.3.2. Filtrado de universidades según titulación - Panel Coordinador

Esta mejora proporciona al administrador una mejor experiencia pudiendo así diferenciar en el panel de universidades que tiene asignadas el grado de cada una de las destinaciones.

## 8 PRUEBAS

Durante el transcurso del proyecto se han ido realizando pruebas específicas para comprobar el correcto funcionamiento de cada mejora y nueva funcionalidad que se ha ido incorporando al portal [15]. Se han distinguido principalmente 3 tipos de pruebas:

- User Testing.
- Pruebas Exploratorias.
- Pruebas de Rendimiento.

### 8.1. User Testing

Esta técnica permite evaluar el estado del producto y verificar si cumple su función. Tanto al inicio del proyecto como al final se ha hecho uso de este tipo de pruebas. Para la realización de estas se ha hecho uso de la herramienta de encuestas de *Google* (Véase Apéndice A.2), gracias a las cuales mediante diferentes tipos de preguntas y acciones a realizar se ha podido verificar el correcto funcionamiento de la aplicación. La primera encuesta se realizó tanto a usuarios que ya conocían previamente el portal como a otros que nunca habían accedido, para de esta manera obtener opiniones variadas y amplias y no dejarse influenciar por ningún tipo de opinión concreta.

Finalmente, la última encuesta se llevó a cabo por estudiantes que habían realizado una estancia o que tenían previsto realizar un intercambio de movilidad en breve.

### 8.2. Exploratory Testing

Tras fijarse los objetivos a cumplir y el tiempo límite para obtener dichos resultados, se ha ido probando cada una de las mejoras realizadas, así como de las nuevas funcionalidades. Este tipo de pruebas permite la exploración de la herramienta al mismo tiempo que se realiza el diseño de las pruebas y la ejecución de estas [16]. Para comprobar el correcto funcionamiento y compatibilidad en diferentes entornos, las pruebas se han realizado mediante 2 navegadores diferentes: Google Chrome y Firefox.



Estas pruebas han ayudado a obtener un *feedback* más rápido y a cubrir parte del *testing* debido a su eficacia y rapidez.

A su vez también se ha verificado la funcionalidad del sitio web, comprobando la correcta funcionalidad de todos los enlaces salientes de la herramienta gracias a la implementación de la funcionalidad URL Tester. Asimismo también se han comprobado todas las validaciones tanto a nivel HTML como PHP de los formularios que incluye la web.

### 8.3. Pruebas de Rendimiento

Estas pruebas tienen como objetivo determinar como funciona el sistema bajo determinadas cargas y por lo tanto permite demostrar si cumple dichos requisitos [17]. Durante el transcurso del proyecto se han realizado 2 tipos de pruebas de rendimiento:

- Pruebas de carga, las cuales consisten en observar el comportamiento de la herramienta al aumentar la carga de trabajo.
- Pruebas de estrés, que consisten en intentar romper la aplicación llevándola más allá de los límites.

Ambos tipos de prueba se han llevado a cabo mediante el uso del software *Apache JMeter* y se han realizado sobre el propio servidor final.

A continuación se muestra un ejemplo de dichas pruebas para comprender como se han llevado a cabo. Primeramente se planifica y diseña la prueba, en este caso realizaremos peticiones HTTP al servidor con un total de 100 usuarios, 2 periodos y en un tiempo máximo de respuesta de 50 segundos por periodo, tal y como se puede observar en la Fig. 15 del apartado A.1 del Apéndice del presente documento.

Seguidamente se indica el tipo de petición a realizar, en el ejemplo (Véase Fig. 16) se muestra una petición de tipo POST a la función "Buscador Por Universidades", una de las funcionalidades que más consultas realiza a la base de datos, es por ello que en el cuerpo de la primera petición a realizar incluiremos la palabra "a" – para que así nos devuelva todos los resultados que incluyen la letra a – y en la siguiente petición la palabra "uni". En la Fig. 17 podemos observar como se han realizado las peticiones correctamente.

Llegados a este punto recogemos los datos para analizarlos (Véase Fig. 18), obteniendo de esta manera el número de peticiones, el promedio de tiempo de respuesta, así como los máximos, mínimos y errores obtenidos. Finalmente se realizan los mismos pasos incrementando la cantidad de usuarios y peticiones para realizar pruebas de estrés. Cabe destacar que en ambas pruebas se han obtenido muy buenos resultados.

## 9 LÍNEAS FUTURAS

Si bien es cierto que el proyecto ha mejorado desde su inicio en 2018, y todo y ser un proyecto funcional que ha mejorado la experiencia del usuario, siempre pueden aparecer nuevas mejoras a añadir e incluso nuevas tecnologías a utilizar. Algunas de las futuras mejoras que se podrían realizar son las que se detallan a continuación.

Sería interesante poder escalar el proyecto a un nivel más global, enfocándose así no solamente a la Escuela de Ingeniería, sino a toda la universidad. Esto favorecería el hecho de tener más opiniones y publicaciones con respecto a los destinos ofertados, así como tener un abanico más amplio de usuarios que utilicen la herramienta. No obstante, para realizar esta escalabilidad sería necesaria una reestructuración de la base de datos.

Algunas de las otras propuestas que se barajaban encima de la mesa y no se han podido realizar por tiempo son el hecho de poder ofrecer, a aquellos usuarios que no han realizado una estancia, la posibilidad de administrar universidades favoritas, es decir, poder guardar en el perfil aquellos destinos con los que están interesados para así no tener que realizar la búsqueda constantemente cada vez que se accede al portal.

Desde la administración también se ha considerado que sería interesante, y a su vez importante, poder entrar automáticamente todos los datos de los diferentes acuerdos de estudios de forma automática a partir del aplicativo *Sigma*, o en caso de no poder realizarse, que sean los propios estudiantes quienes introduzcan estos datos para facilitar así el trabajo al administrador, debiendo solamente verificar estos datos introducidos.

Por último, y sin entrar en el ámbito de las nuevas tecnologías que se pueden utilizar a la hora de programar la web en lugar de PHP + JavaScript, otras de las mejoras que se podrían realizar es la incorporación de un foro interno que permita el contacto entre estudiantes, así como un sistema de mensajería (chat) para poder contactar con los coordinadores.

## 10 CONCLUSIONES

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado era poder ofrecer a los estudiantes una web funcional, intuitiva y atractiva donde poder encontrar información de interés de las diferentes destinaciones que componen los programas de movilidad ofrecidos en la universidad.

Siguiendo este objetivo, se han corregido todos aquellos fallos que hacían que el portal no acabase de ser 100 % funcional, asimismo se han ofrecido nuevas herramientas que harán que el usuario tenga una mejor experiencia. Se pueden destacar los buscadores o el hecho de tener más información acerca de las universidades o de las asignaturas de estas.

No solamente se han realizado mejoras de cara a los estudiantes sino que también se ha apostado por la realización de nuevas herramientas que faciliten el trabajo al administrador y al profesorado, a destacar la mejora de la interfaz, la incorporación de una herramienta para gestionar los datos almacenados en la base de datos y el Tester de URLs.

Gracias a la metodología *Kanban* se ha conseguido que el proyecto se lleve a cabo en las fechas acordadas gracias a tener una organización eficiente y un proceso productivo que incluso ha permitido realizar mejoras secundarias dando así más valor al producto.

Durante todo el transcurso del proyecto se ha tenido muy en cuenta la valoración final del cliente, así como la opinión de estudiantes que han realizado o realizarán estancias de movilidad, para así obtener una mejor información al respecto.

Cabe destacar que este es un proyecto que anteriormente ha pasado por 2 desarrolladores, esto principalmente hizo que costase encaminar correctamente el proyecto, ya que disponíamos de un código bastante amplio, programado de distintas formas y en su mayoría sin comentarios, convirtiéndose en un gran reto para mí. No obstante, una vez se empezó a entender como estaba estructurado, ha sido fácil el poder incorporar nuevas funcionalidades.

A nivel personal este proyecto, como se ha comentado anteriormente, ha sido un gran reto, puesto que nunca había trabajado con códigos externos. Asimismo ha favorecido la consolidación de lenguajes de programación como son *Javascript*, *HTML*, *PHP* y *frameworks* como *Bootstrap*. Ha sido una gran experiencia que estoy seguro de que me va a ayudar de cara al futuro en aspectos como el desarrollo de software, la gestión del tiempo y el trabajo autónomo, entre otros.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido posible gracias a mis amigos, especialmente a aquellos que me han ayudado y aconsejado durante la ejecución del proyecto y a aquellos otros con los que compartí experiencias durante mi Erasmus, los cuales me inspiraron a proponer como proyecto la mejora de la aplicación existente. Agradecer a Jordi Pons Aróztegui por darme la oportunidad de realizar esta herramienta, tomar el papel de cliente y apoyarme durante todo el transcurso del trabajo. A mi tutora, Yolanda, que ha aportado profesionalidad sobre el proyecto y me ha ayudado a mejorarlo. Finalmente, a mi familia por el soporte, no solo durante el proyecto, sino durante los 4 años de carrera.

## REFERENCIAS

- [1] EEMobi. UAB Experience. (2019). Disponible en: <http://deic-projectes.uab.cat/EEMobi/>
- [2] Mir Consuegra, Jaume; Pons, Jordi. Compartim experiències dels programes d'intercanvi. (2018, 11 febrero). (958 Enginyeria Informàtica) Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/188774>
- [3] Bianchi Bleda, Alfredo; Pons Aróztegui, Jordi, dir. Ingenieros por el mundo: mejoras en la web de movilidad de la Escuela (EEmobi2.0). (2019, 1 julio). (958 Enginyeria Informàtica) Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/211451>
- [4] IT Digital Media Group. (2020). Agile vs DevOps: ¿Cuál es la diferencia? Disponible en: <https://discoverthenew.ituser.es/devops/2018/11/agile-vs-devops-cual-es-la-diferencia>
- [5] Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/>
- [6] Trello. (2020). Disponible en: <https://trello.com/b/rxrINRvT/tfg-eemobi30>
- [7] Ceolevel. (2019, 23 abril). Crea tu propia (y efectiva) Matriz de Stakeholders en tan solo 3 Pasos. Recuperado de <http://www.ceolevel.com/crea-tu-propia-y-efectiva-matriz-de-stakeholders-en-tan-solo-3-pasos>
- [8] ¿Qué es la arquitectura MVC y cuáles son sus ventajas? (2019). Disponible en: <https://marketiweb.com/empresa/blog/item/114-que-es-la-arquitectura-mvc-y-cuales-son-sus-ventajas>
- [9] WampServer a Windows web development environment. (2020). Disponible en: <http://www.wampserver.com/en/>
- [10] GitKraken. (2020). Disponible en: <https://www.gitkraken.com/student-resources>
- [11] GitHub - EEMobi. (2020). Disponible en: <https://github.com/marcbernal1457749/EEMobi>
- [12] Requerimientos Funcionales y No Funcionales, ejemplos y tips. (2020). Disponible en: <https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>
- [13] Escola d'Enginyeria UAB. (2020). Disponible en: [www.uab.cat/enginyeria](http://www.uab.cat/enginyeria)
- [14] Erasmus — Erasmusu.com. (s. f.). Disponible en: <https://erasmusu.com/es>
- [15] Cómo realizar las pruebas de su sitio web: probar la lista de verificación y las técnicas. (s. f.). Recuperado de <https://geteasyqa.com/es/qa/test-website/>
- [16] What is Exploratory Testing? Techniques with Examples. (2020, abril 29). Disponible en: <https://www.guru99.com/exploratory-testing.html>
- [17] Brad Parks. (2013, 22 noviembre). How to analyze a JMeter summary report? Recuperado de <https://stackoverflow.com/questions/20143401/how-to-analyze-a-jmeter-summary-report/20148250>

## APÉNDICE

### A.1. Pruebas de Rendimiento

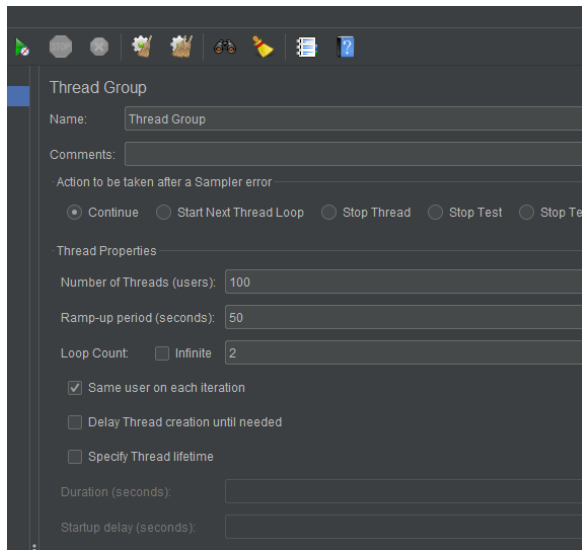


Fig. 15: Preparación prueba para 100 usuarios.

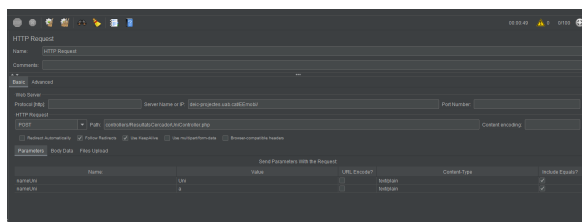


Fig. 16: Declaración petición para prueba de 100 usuarios.

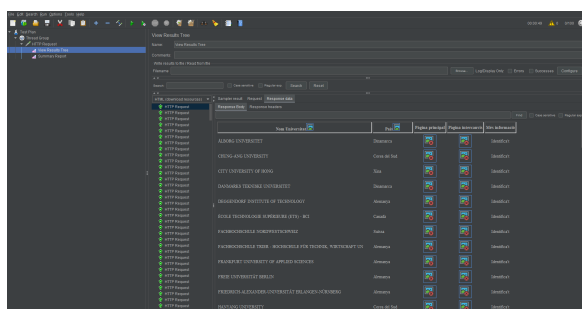


Fig. 17: Ejecución de la prueba para 100 usuarios.

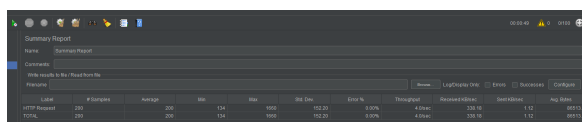


Fig. 18: Resultados de la prueba de carga para 100 usuarios.

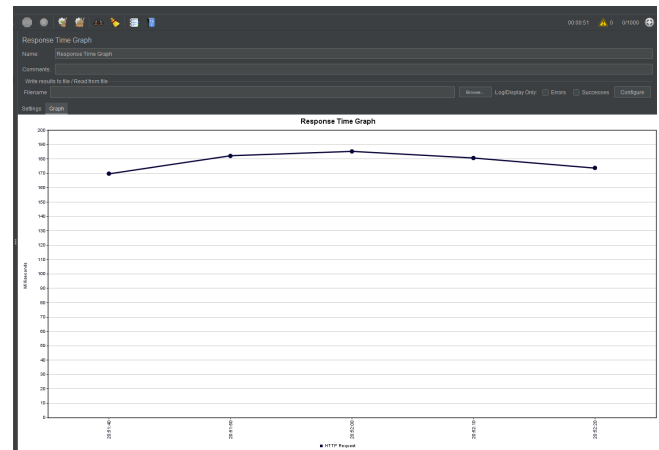


Fig. 19: Prueba de estrés para 1000 usuarios.

### A.2. Encuestas User Testing

#### A.2.1. Encuesta Inicial

- Fecha de lanzamiento: 28 de Enero de 2020.
- Fecha de cierre: 24 de Febrero de 2020.
- N° de personas encuestadas: 25.

Accede a la preguntas realizadas aquí: <https://forms.gle/b1QY1p3uhnecpZK28>

Accede a la respuestas realizadas aquí: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rQnNXN70KpM-ZT8EtWOXfTT5IVwWik\\_E-ma\\_kzeaf8I/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rQnNXN70KpM-ZT8EtWOXfTT5IVwWik_E-ma_kzeaf8I/edit?usp=sharing)

#### A.2.2. Encuesta Final

- Fecha de lanzamiento: 14 de Mayo de 2020.
- Fecha de cierre: 28 de Mayo de 2020.
- N° de personas encuestadas: 17.

Accede a la preguntas realizadas aquí: <https://forms.gle/mSqAn6bhSZ1EStsM9>

Accede a la respuestas realizadas aquí: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1V-QHDES\\_I8X1JluyHPQWCRVX5XMR7wIGjzeczj5ZaUA/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1V-QHDES_I8X1JluyHPQWCRVX5XMR7wIGjzeczj5ZaUA/edit?usp=sharing)

### A.3. Diagrama E-R

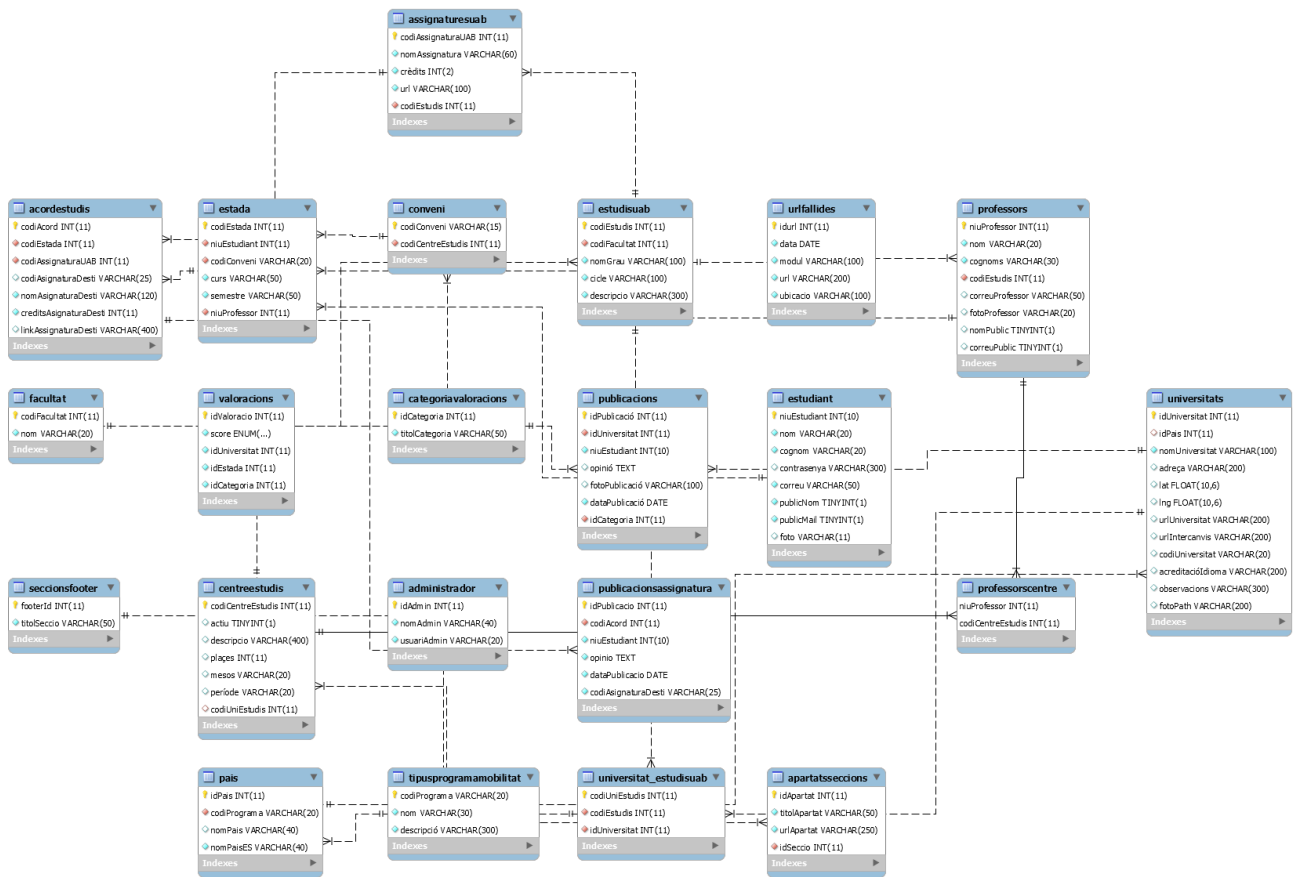


Fig. 20: Diagrama E-R de la Base de Datos.

### A.4. Casos de Uso

Véase Fig. 22 y Fig. 21.

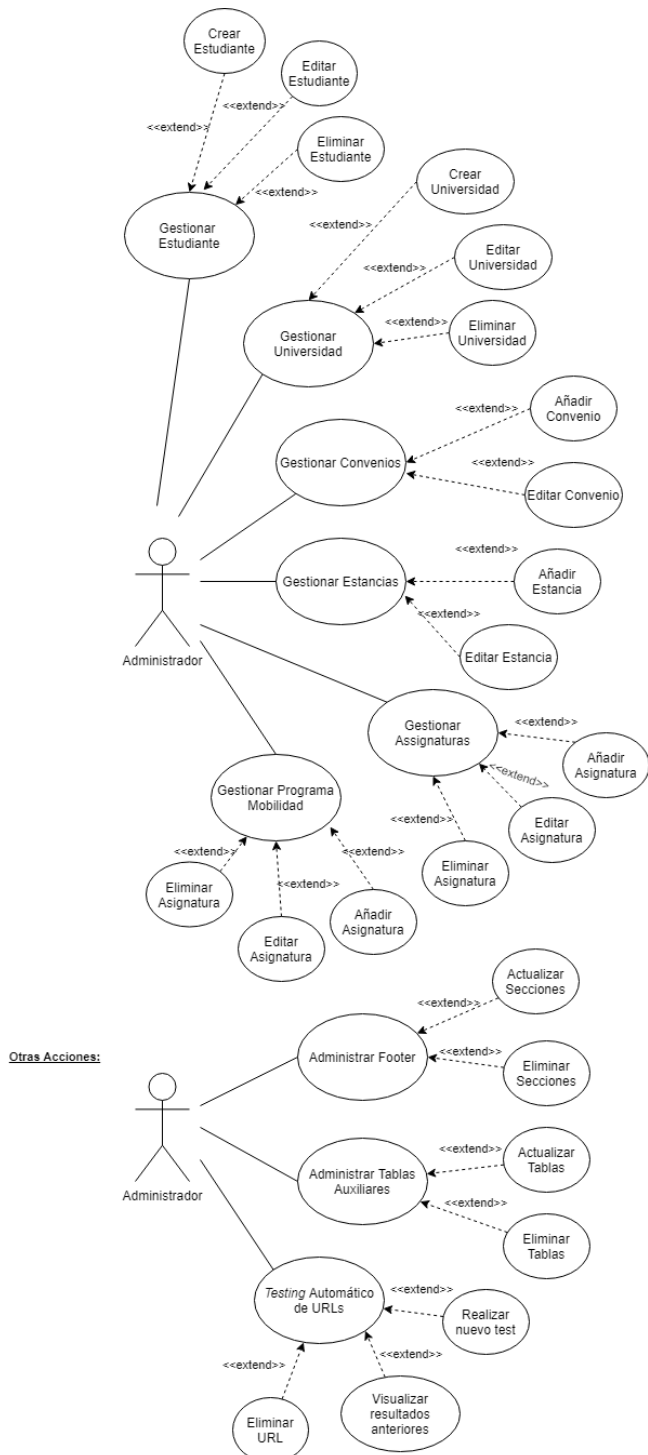


Fig. 21: Diagrama de casos de uso - Administrador.

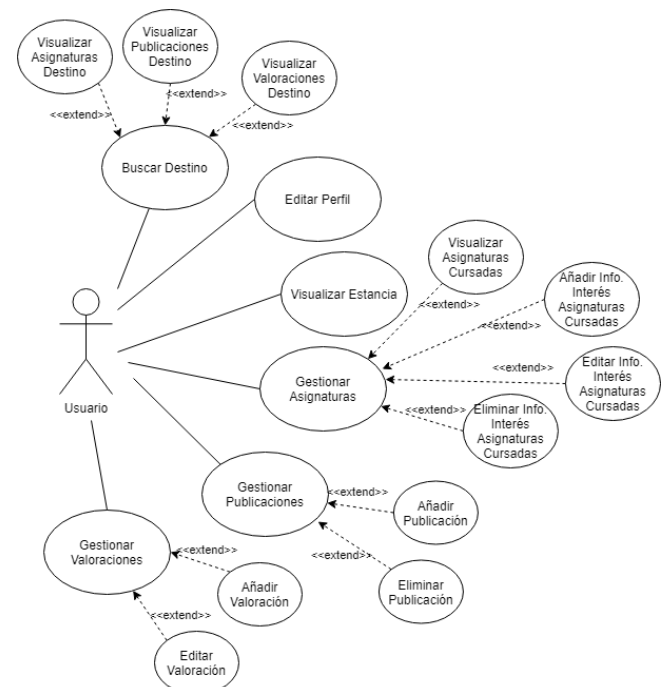


Fig. 22: Diagrama de casos de uso - Usuario.